

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000331691 A**

(43) Date of publication of application: **30.11.00**

(51) Int. Cl.

**H01M 8/02**  
**H01M 8/24**

(21) Application number: **11137869**

(22) Date of filing: **18.05.99**

(71) Applicant: **HONDA MOTOR CO LTD**

(72) Inventor: **WARIISHI YOSHINORI**  
**SUZUKI SEIJI**

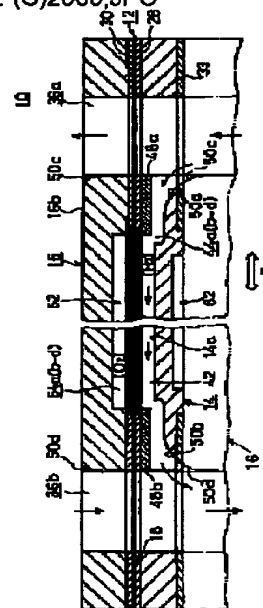
(54) **FUEL CELL STACK**

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve generating performance and generating efficiency by efficiently reducing pressure loss of fluid flowing in a fuel cell stack.

SOLUTION: This fuel cell stack 10 comprises a fuel gas feed passage 36a and a fuel gas exhaust passage 36b wherein the fuel gas flows through a first and a second separators 14, 16, and is provided with a fuel gas flow passage 42 on a surface 14a of the first separator 14 for feeding the fuel gas to each cell 12 of unit fuel cells. Bent surfaces 50a-50d corresponding boundary parts of the fuel gas feed passage 36a and the fuel gas exhaust passage 36b with the fuel gas flow passage 42 and being bent to a flow direction of the fuel gas is provided and distribution loss and centralizing loss of the fuel gas can be thereby efficiently reduced.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-331691

(P2000-331691A)

(43) 公開日 平成12年11月30日 (2000. 11. 30)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 1 M 8/02  
8/24

識別記号

F I

H 0 1 M 8/02  
8/24

ターミナル (参考)

B 5 H 0 2 6  
R

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-137869

(22) 出願日 平成11年5月18日 (1999. 5. 18)

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社  
東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 割石 義典

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

(72) 発明者 鈴木 征治

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

(74) 代理人 100077665

弁理士 千葉 剛宏 (外1名)

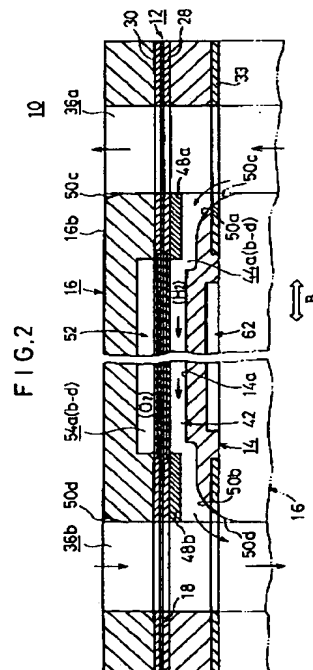
Fターム (参考) 5H026 AA06 CC03 CC08

(54) 【発明の名称】 燃料電池スタック

(57) 【要約】

【課題】 燃料電池スタック内に流通される流体の圧力損失を有効に削減して、発電性能および発電効率を向上させることを可能にする。

【解決手段】 燃料電池スタック10は、第1および第2セパレータ14、16を貫通して燃料ガスが流通される燃料ガス用供給路36aおよび燃料ガス用排出路36bを有するとともに、前記第1セパレータ14の面14aには、各单位燃料電池セル12に前記燃料ガスを供給するための燃料ガス流路42が設けられる。燃料ガス用供給路36aおよび燃料ガス用排出路36bと燃料ガス流路42との境界部位に対応して、燃料ガスの流れ方向に湾曲する湾曲面50a~50dが設けられ、前記燃料ガスの分配損失や集合損失を有効に低減することができる。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 電解質をアノード側電極とカソード側電極で挟んで構成される単位燃料電池セルを、複数のセパレータを介して複数個積層した燃料電池スタックであって、

複数の前記セパレータを貫通して、少なくとも燃料ガス、酸化剤ガスまたは冷却媒体のいずれか1つを含む流体が流通される流体用連通路が設けられており、前記セパレータの面内には、前記流体を供給するための流路が形成されるとともに、

該セパレータには、前記流体が前記流体用連通路から前記流路に導出される部位および／または前記流路から前記流体用連通路に導出される部位に対応して該流体の流れ方向に湾曲乃至屈曲する流れガイド部が設けられることを特徴とする燃料電池スタック。

**【請求項2】** 請求項1記載の燃料電池スタックにおいて、前記流れガイド部は、前記単位燃料電池セルを挟んで配置される2つ以上の前記セパレータにわたって連続的に設けられることを特徴とする燃料電池スタック。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、電解質をアノード側電極とカソード側電極とで挟んで構成される単位燃料電池セルを、複数のセパレータを介して複数個積層した燃料電池スタックに関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 例えば、固体高分子型燃料電池は、高分子イオン交換膜（陽イオン交換膜）からなる電解質の両側にそれぞれアノード側電極およびカソード側電極を対設して構成された単位燃料電池セルを、セパレータによって挟持することにより構成されている。この固体高分子型燃料電池は、通常、単位燃料電池セルおよびセパレータを所定数ずつ積層することにより、燃料電池スタックとして使用されている。

**【0003】** この種の燃料電池において、アノード側電極に供給された燃料ガス、例えば、水素ガスは、触媒電極上で水素イオン化され、適度に加湿された電解質を介してカソード側電極側へと移動する。その間に生じた電子が外部回路に取り出され、直流の電気エネルギーとして利用される。カソード側電極には、酸化剤ガス、例えば、酸素ガスあるいは空気が供給されているために、このカソード側電極において、前記水素イオン、前記電子および酸素ガスが反応して水が生成される。

**【0004】** ところで、燃料電池スタックでは、通常、各単位燃料電池セルに対して燃料ガス、酸化剤ガスおよび冷却媒体を供給するために、前記燃料電池スタックの内側に組み込まれた内部マニホールドや、該燃料電池スタックに外付けされた外部マニホールドが採用されている。この種のマニホールドは、各単位燃料電池セルの上下または左右に対応して配置されている。そして、燃料

ガス、酸化剤ガスまたは冷却媒体等の流体がスタック積層方向一端側から供給路に供給されると、この流体は各分岐路を介して単位燃料電池セル毎に供給された後、排出路に合流されてスタック積層方向一端側または他端側に排出される。

**【0005】** 具体的には、図12に示すように、燃料電池スタック1の構成要素は、単位燃料電池セル2と各単位燃料電池セル2に流体を分配供給するための反流型の流路3とに分けられる。この流路3は、マニホールドに一体的に設けられる分配管4と、この分配管4の流れ方向（矢印A方向）に直交する矢印B方向に流体を供給するための支管5と、各支管5から合流された前記流体を矢印A方向とは反対の矢印C方向に排出する集合管6とを備えている。

**【0006】** 一方、図13に示す燃料電池スタック1aは、単位燃料電池セル2aと並流型の流路3aとに分けられる。この流路3aは、流体を矢印A方向に供給する分配管4aと、各単位燃料電池セル2aに沿って前記流体を供給する支管5aと、前記支管5aから合流された該流体を矢印A方向に排出する集合管6aとを備えている。

**【0007】**

**【発明が解決しようとする課題】** しかしながら、図12に示す反流型の流路3では、分配管4と支管5との境界部位が直角に形成された連通路を構成しており、流体圧力の分岐損失が大きくなるものになってしまう。しかも、各支管5が集合管6に対して直角に形成された連通路を介して連通するため、流体圧力の合流損失も大きなものになってしまう。図14は、分配管4の入口圧力と集合管6の出口圧力との差、すなわち支管5の圧力差が示されている。これにより、流路3内の圧力損失が相当に増大してしまい、各単位燃料電池セル2への流体の供給が不均一になるという問題が指摘されている。

**【0008】** 一方、図13に示す並流型の流路3aでは、分配管4aの入口側圧力に対して集合管6aの出口側圧力が相当に低下している。従って、図15に示すように、流路3a内の圧力損失が相当に増大してしまう。

**【0009】** そこで、例えば、特開平8-213044号公報に開示されているように、燃料の流入口を有し該流入口から流入した燃料を複数の単電池の各々に分配する分配流路内に、前記流入口に隙間を設けて配置され燃料を透過する多孔質体により所定の厚みに形成された燃料整流部材を備えた燃料電池が知られている。しかしながら、上記の従来技術では、燃料整流部材が分配流路内の燃料を整流するものの、この燃料整流部材によりシステム全体としての圧力損失が増大してしまい、発電効率が低下するという問題が指摘されている。

**【0010】** 本発明はこの種の問題を解決するものであり、流路内の圧力損失を有効に低減するとともに、簡単な構成で、各単位燃料電池セルに対して流体を均一かつ

円滑に分配することが可能な燃料電池スタックを提供することを目的とする。

#### 【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に係る燃料電池スタックでは、セパレータには、少なくとも燃料ガス、酸化剤ガスまたは冷却媒体のいずれか1つを含む流体が、流体用連通路からセパレータ面内の流路に導入される部位および／または前記流路から前記流体用連通路に導出される部位に対応して、該流体の流れ方向に湾曲乃至屈曲するガイド部が設けられている。このガイド部は、例えば、セパレータ面内の流路入口および／または流路出口に対応して形成されるR面や面取り部位等であり、流体用連通路と流路との境界部位が直角となることがない。

【0012】これにより、流体が流体用連通路から流路に導入される際の分配損失や、前記流体が前記流路から前記流体用連通路に導入される際の集合損失を有効に減少させることができ、各単位燃料電池セルへの流体の分配を均一かつ円滑に行うとともに、燃料電池スタック全体の圧力損失を減少させて発電性能および発電効率の向上が容易に図られる。

【0013】また、請求項2に係る燃料電池スタックでは、ガイド部が単位燃料電池セルを挟んで配置される2つ以上のセパレータにわたって連続的に設けられている。従って、相当に幅狭なセパレータが用いられる際にも、流体用連通路から流路に向かって、あるいは前記流路から前記流体用連通路に向かって、湾曲乃至屈曲する所望の形状のガイド部を確実に設けることができ、圧力損失を確実に減少させることが可能になる。

#### 【0014】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の第1の実施形態に係る燃料電池スタック10の要部分解斜視図であり、図2は、図1に示す燃料電池スタック10のII-II線断面説明図である。

【0015】燃料電池スタック10は、単位燃料電池セル12と、この単位燃料電池セル12を挟持する第1および第2セパレータ14、16とを備え、これらが複数組だけ積層されている。燃料電池スタック10は、全体として直方体状を有しており、例えば、短辺方向（矢印A方向）が重力方向に指向するとともに、長辺方向（矢印B方向）が水平方向に指向して配置される。

【0016】単位燃料電池セル12は、固体高分子電解質膜18と、この電解質膜18を挟んで配設されるアノード側電極20およびカソード側電極22とを有するとともに、前記アノード側電極20および前記カソード側電極22には、例えば、多孔質層である多孔質カーボンペーパー等からなる第1および第2ガス拡散層24、26が配設される。

【0017】単位燃料電池セル12の両側には、第1および第2ガスケット28、30が設けられ、前記第1ガ

スケット28は、アノード側電極20および第1ガス拡散層24を収納するための大きな開口部32を有する一方、前記第2ガスケット30は、カソード側電極22および第2ガス拡散層26を収納するための大きな開口部34を有する。単位燃料電池セル12と第1および第2ガスケット28、30とが、第1および第2セパレータ14、16によって挟持されるとともに、互いに隣接する前記第1および第2セパレータ14、16間にシール部材33が介装される。

【0018】図1および図3に示すように、第1セパレータ14は、アノード側電極20に対向する面14aおよび反対側の面14bが長方形状に設定されており、第2セパレータ16は、アノード側電極22に対向する面16aおよび反対側の面16bが長方形状に設定されている。第1および第2セパレータ14、16は、例えば、長辺35aが水平方向に指向するとともに、短辺35bが重力方向に指向して配置され、この長辺35aとこの短辺35bとの比は、例えば、1.5～3:1程度に設定されている。

【0019】単位燃料電池セル12と第1および第2セパレータ14、16とを1組として複数組積層された燃料電池スタック10内には、水素ガス等の燃料ガス、酸素ガスまたは空気である酸化剤ガス、および純水やエチレングリコールやオイル等の冷却媒体を流通させるための内部マニホールドが構成されている。具体的には、図1に示すように、第1および第2セパレータ14、16の短辺35b側の両端縁部上部側には、燃料電池スタック10の積層方向（矢印C方向）に沿って燃料ガスを流通させるための燃料ガス用供給路（連通路）36aと、酸化剤ガスを流通させるための酸化剤ガス用供給路（連通路）38aとが設けられる。

【0020】第1および第2セパレータ14、16の短辺35b側の両端縁部略中央側には、冷却媒体を流通させるための冷却媒体用供給路（連通路）40aおよび冷却媒体用排出路（連通路）40bが設けられるとともに、前記第1および第2セパレータ14、16の短辺35b側の両端縁部下部側には、燃料ガス用排出路（連通路）36bと酸化ガス用排出路（連通路）38bとが、燃料ガス用供給路36aおよび酸化剤ガス用供給路38bとは対角の位置に設けられている。

【0021】図3に示すように、第1セパレータ14の面14aには、燃料ガス用供給路36aと燃料ガス用排出路36bとに連通する燃料ガス流路42が形成される。燃料ガス流路42は、複数本、例えば、4本のガス流路溝44a～44dを備えており、前記ガス流路溝44a～44dの一端側が燃料ガス用供給路36aに連通する。ガス流路溝44a～44dは、面14a内において、水平方向（矢印B方向）に延在した後下方（矢印A方向）に屈曲して蛇行しており、それぞれ他端側が燃料ガス用排出路36bに連通する。

【0022】第1セパレータ14の面14aには、燃料ガス用供給路36aおよび燃料ガス用排出路36bに近接して溝部46a、46bが形成される。溝部46a、46bは、ガス流路溝44a～44dを覆い、かつ前記ガス流路溝44a～44dよりも浅く形成されており、前記溝部46a、46bに蓋体48a、48bが配置される。蓋体48a、48bの表面側は、セパレータ14の面14aと面一に配置される。

【0023】図2に示すように、第1セパレータ14の面14aには、燃料ガス用供給路36aからガス流路溝44a～44dに燃料ガスが導入される部位に対応して、この燃料ガスの流れ方向に湾曲する湾曲面（ガイド部）50aが形成される。面14aには、ガス流路溝44a～44dから燃料ガス用排出路36bに導入される部位に対応して、未使用の燃料ガスの流れ方向に湾曲する湾曲面（ガイド部）50bが設けられる。

【0024】湾曲面50a、50bは、第2セパレータ16側に向かって設けられており、この第2セパレータ16の面16bには、燃料ガス用供給路36aおよび燃料ガス用排出路36bを構成する内壁部からこの面16b側に湾曲して湾曲面50a、50bに連なる湾曲面（ガイド部）50c、50dが設けられている。

【0025】図1に示すように、第2セパレータ16の面16aには、酸化剤ガス用供給路38aと酸化剤ガス用排出路38bとを連通する酸化剤ガス流路52が形成される。酸化剤ガス流路52は、複数本、例えば、4本のガス流路溝54a～54dを備えており、このガス流路溝54a～54dは、水平方向（矢印B方向）に蛇行しながらセパレータ16の面16aに沿って形成されている。面16aには、酸化剤ガス用供給路38aと酸化剤ガス用排出路38bとに近接して溝部56a、56bが形成され、この溝部56a、56bに蓋体58a、58bが配置される。

【0026】図4に示すように、蓋体58aには、酸化剤ガス用供給路38aからガス流路溝54a～54dに酸化剤ガスが導入される部位に対応して、この酸化剤ガスの流れ方向に湾曲する湾曲面（ガイド部）60aが設けられる。蓋体58bには、ガス流路溝54a～54dから酸化剤ガス用排出路38bに未使用の酸化剤ガスが導出される部位に対応して、前記酸化剤ガスの流れ方向に湾曲する湾曲面（ガイド部）60bが設けられる。湾曲面60a、60bは、第1セパレータ14の面14a側に酸化剤ガス用供給路38aおよび酸化剤ガス用排出路38bの口元部分に対応して形成された湾曲面（ガイド部）60c、60dに連続している。

【0027】図1および図5に示すように、セパレータ14の面14bには、冷却媒体用供給路40aと冷却媒体用排出路40bとに連通して冷却媒体流路62が設けられる。冷却媒体流路62は、冷却媒体用供給路40aに連通する第1流路溝64a～64eと、前記第1流路

溝64a～64eからそれぞれ2本に分岐して水平方向（矢印B方向）に延在する第2流路溝66a～66jと、前記第2流路溝66a～66jが2本ずつ合流して冷却媒体用排出路40bに連通する第3流路溝68a～68eとを備えている。

【0028】面14bには、冷却媒体用供給路40aと冷却媒体用排出路40bとに近接して溝部70a、70bが形成され、この溝部70a、70bに蓋体72a、72bが配置される。蓋体72a、72bには、第2セパレータ16の蓋体58a、58bに設けられた湾曲面60a、60bと同様の湾曲面（図示せず）が設けられるとともに、この第2セパレータ16には、冷却媒体用供給路40aと冷却媒体用排出路40bの口元部分に対応して前記図示しない湾曲面に一体的な湾曲面（図示せず）が設けられている。第1セパレータ14の面14bには、冷却媒体流路62を囲繞して段部74が形成され、この段部74にシール部材33が装着される。

【0029】このように構成される第1の実施形態に係る燃料電池スタック10の動作について、以下に説明する。

【0030】燃料電池スタック10内には、燃料ガス（例えば、炭化水素を改質した水素を含むガス）が供給されるとともに、酸化剤ガスとして空気（または酸素ガス）が供給され、この燃料ガスが燃料ガス用供給路36aから各第1セパレータ14の燃料ガス流路42に導入される。図3に示すように、燃料ガス流路42に供給された燃料ガスは、ガス流路溝44a～44dに導入されて第1セパレータ14の面14aを矢印B方向に沿って蛇行しながら重力方向に移動する。その際、燃料ガス中の水素ガスは、第1ガス拡散層24を通して単位燃料電池セル12のアノード側電極20に供給される。そして、未使用の燃料ガスが燃料ガス用排出路36bに排出される。

【0031】この場合、第1の実施形態では、図2に示すように、第1セパレータ14の面14aに燃料ガスの流れ方向に沿って湾曲する湾曲面50a、50bが設けられている。そこで、図6に示すように、燃料電池スタック10を単位燃料電池セル12と燃料ガス流路42とで概略的に表すと、燃料ガス用供給路36aから各単位燃料電池セル12に分岐する燃料ガス流路42に燃料ガスが導入される際、湾曲面50aの案内作用下に前記燃料ガスが円滑に振り分けられ、分岐部分が直角に交差する従来構造に比べて分配損失が有効に低減される。一方、燃料ガス流路42から燃料ガス用排出路36bに導出される部位に対応して湾曲面50bが設けられており、燃料ガスが前記燃料ガス流路42から前記燃料ガス用排出路36bに集合される際の集合損失が有効に低減される。

【0032】これにより、燃料ガス流路内の圧力損失が大幅に低減され、燃料ガスを各単位燃料電池セル12に

均一かつ確実に供給することができ、燃料電池スタック10の発電性能および発電効率を有効に向上させることが可能になるという効果が得られる。図7は、燃料電池スタック10内における圧力変化が示されており、二点鎖線で示す従来例に比べて圧力損失が大幅に減少するという結果が得られた。

【0033】さらに、第2セパレータ16の面16bには、湾曲面50a、50bに連なって湾曲面50c、50dが設けられている（図2参照）。このため、第1セパレータ12および第2セパレータ14の厚さが相当に肉薄に構成されていても、所望の湾曲形状を確実に形成することができ、分配損失および集合損失の低減が確実に遂行される。

【0034】また、図4に示すように、酸化剤ガス用供給路38aおよび酸化剤ガス用排出路38bと酸化剤ガス流路52との連通部分に対応して、湾曲面60a～60dが設けられている。これにより、酸化剤ガスが酸化剤ガス用供給路38aから各単位燃料電池セル12に対応して酸化剤ガス流路52に分岐供給された後、残余の酸化剤ガスが酸化剤ガス用排出路38bで集合される際に発生する分配損失や集合損失の低減が容易に図られる。従って、各単位燃料電池セル12への酸化剤ガスの供給が均一かつ確実に遂行されるという利点がある。

【0035】さらにまた、冷却媒体用供給路40aおよび冷却媒体用排出路40bと冷却媒体流路62との連通部分には、同様に図示しない湾曲面が構成されている。このため、各単位燃料電池セル12に対し冷却媒体を均一に供給することができ、冷却効率の向上が容易に図られる。

【0036】図8は、本発明の第2の実施形態に係る燃料電池スタック80の、図2に対応する要部断面説明図である。なお、第1の実施形態に係る燃料電池スタック10と同一の構成要素には同一の参照符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0037】燃料電池スタック10は、流体の入口と出口とが同一の端部側に設けられた反流型の流路構造を採用しているのに対し、燃料電池スタック80は、流体の入口と出口とがそれぞれ反対の端部側に形成された並流型の流路構造を採用している。この燃料電池スタック80では、燃料ガス用供給路36aと燃料ガス用排出路36bとにおける燃料ガスの流れ方向が同一方向である。蓋体48bには、燃料ガス流路42から燃料ガス用排出路36bへの流れ方向に沿って湾曲する湾曲面82aが形成されるとともに、第2セパレータ16の面16aには、前記湾曲面82aに連なって湾曲面82bが形成されている。

【0038】そこで、図9に示すように、燃料電池スタック80を単位燃料電池セル12と燃料ガス流路42とで表すと、燃料ガス用供給路36aから燃料ガス流路42に導入される部位に対応して湾曲面50a、50cが

設けられる一方、前記燃料ガス流路42から燃料ガス用排出路36bに導出される部位に対応して湾曲面82a、82bが設けられている。

【0039】従って、燃料ガスが燃料ガス用供給路36aから各燃料ガス流路42に導入される際の分配損失や、前記燃料ガスが前記燃料ガス流路42から燃料ガス用排出路36bに合流される際に発生する集合損失を有効に低減させることができる等、第1の実施形態と同様の効果が得られる。この燃料電池スタック80の圧力損失の変化は、図10に示すように、従来に比べて大幅に低減するという効果が得られた。図11は、本発明の第3の実施形態に係る燃料電池スタック90の一部断面説明図である。なお、第1の実施形態に係る燃料電池スタック10と同一の構成要素には同一の参照符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0040】この燃料電池スタック90では、燃料ガス用供給路36aと燃料ガス流路42との連通部位に対応して屈曲するガイド部、例えば、面取り部92a、92bが設けられる。面取り部92aは、第1セパレータ14の面14aに設けられる一方、面取り部92bは、第2セパレータ16の面16bに設けられている。

【0041】これにより、第3の実施形態では、燃料ガス用供給路36aから燃料ガス流路42に導入される燃料ガスは、面取り部92a、92bの案内作用下にこの燃料ガス流路42に円滑かつ確実に導入される。従って、圧力損失の低減が容易に図られ、燃料電池スタック90全体の発電性能および発電効率が向上する等、第1および第2の実施形態と同様の効果が得られる。

【0042】なお、第3の実施形態では、燃料ガス用供給路36aと燃料ガス流路42との間に面取り部92a、92bを設けているが、この燃料ガス流路42と燃料ガス用排出路36bとの境界部位にも面取り部あるいは湾曲面を設けるようにしてもよい。さらにまた、第2および第3の実施形態では、燃料ガス流路42についてのみ説明したが、酸化剤ガス流路52や冷却媒体流路62においても、同様の構造が採用されることは勿論である。また、流体用供給路と流体流路との境界部位および／または前記流体流路と流体用排出路との境界部位に湾曲乃至屈曲するガイド部を設けるようにしてもよく、その形状は種々選択可能である。

#### 【0043】

【発明の効果】本発明に係る燃料電池スタックでは、セパレータには、少なくとも燃料ガス、酸化剤ガスまたは冷却媒体のいずれか1つを含む流体が流体用連通路からセパレータ面内の流路に導入される部位および／または前記流路から前記流体用連通路に導出される部位に対応して、前記流体の流れ方向に湾曲乃至屈曲するガイド部が設けられており、該流体の分配損失および／または集合損失が有効に低減される。これにより、各単位燃料電池セルに対して流体を均一かつ確実に供給することがで

き、燃料電池スタックの発電性能および発電効率が有効に向上する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 の実施形態に係る燃料電池スタックの要部分解斜視図である。

【図 2】 図 1 に示す燃料電池スタックの I I - I I 線断面説明図である。

【図 3】 前記燃料電池スタックを構成する第 1 セパレータの一方の面の正面説明図である。

【図 4】 図 1 に示す燃料電池スタックの I V - I V 線断面説明図である。

【図 5】 前記第 1 セパレータの他方の面の正面説明図である。

【図 6】 前記燃料電池スタックを単位燃料電池セルと流路とに分けた際の説明図である。

【図 7】 図 6 の流路内における圧力分布の説明図である。

【図 8】 本発明の第 2 の実施形態に係る燃料電池スタックを燃料ガスの流路に沿って切断した断面説明図である。

【図 9】 前記燃料電池スタックを単位燃料電池セルと燃料ガスの流路とで分けた際の説明図である。

【図 10】 図 9 の流路内における圧力分布の説明図である。

【図 11】 本発明の第 3 の実施形態に係る燃料電池スタックを燃料ガスの流路に沿って切断した断面説明図である。

【図 12】 従来技術に係る燃料電池スタックの反流型の流路の説明図である。

【図 13】 従来技術に係る燃料電池スタックの並流型の

流路の説明図である。

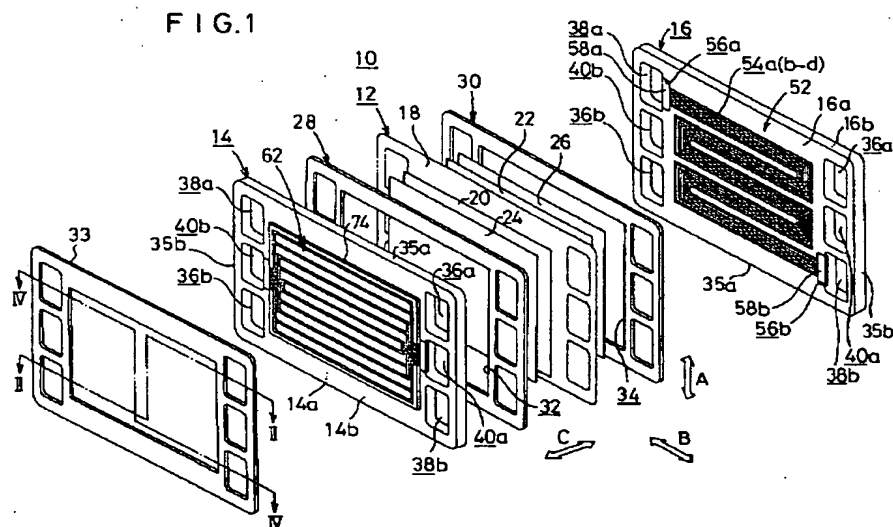
【図 14】 前記反流型の流路内の圧力分布の説明図である。

【図 15】 前記並流型の流路の圧力分布の説明図である。

【符号の説明】

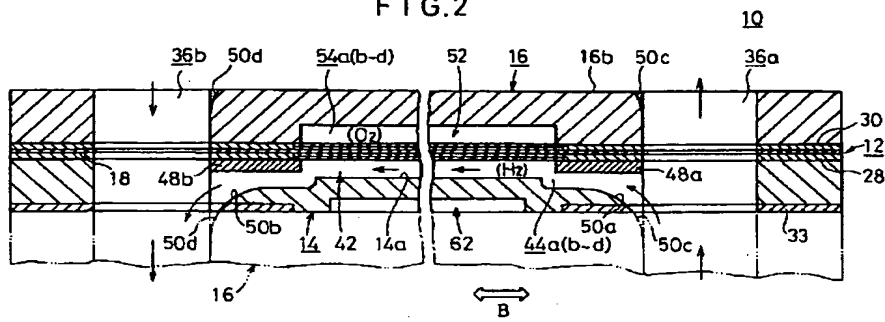
10、80、90…燃料電池スタック  
 12…単位燃料電池セル                      14、16…セパレータ  
 14a、14b、16a、16b…面  
 18…電解質膜  
 20…アノード側電極                      22…カソード側電極  
 36a…燃料ガス用供給路                      36b…燃料ガス用排出路  
 38a…酸化剤ガス用供給路                      38b…酸化剤ガス用排出路  
 40a…冷却媒体用供給路                      40b…冷却媒体用排出路  
 42…燃料ガス流路  
 44a～44d、54a～54d…ガス流路溝  
 46a、46b、56a、56b、70a、70b…溝部  
 48a、48b、58a、58b、72a、72b…蓋体  
 50a～50d、60a～60d、82a、82b…湾曲面  
 52…酸化剤ガス流路                      62…冷却媒体流路  
 92a、92b…面取り部

【図 1】



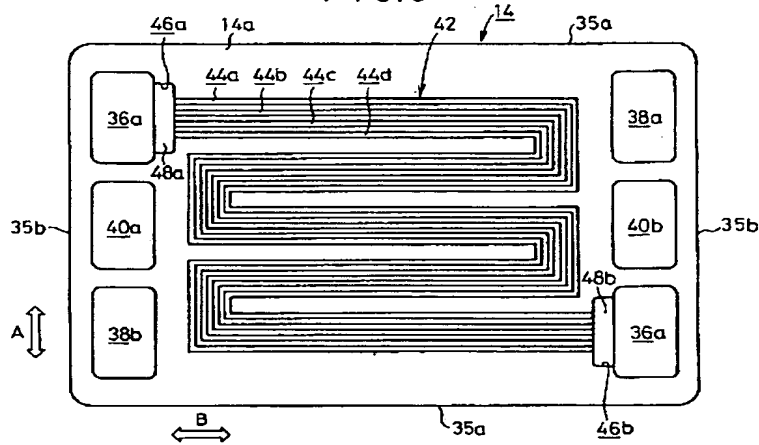
【図2】

FIG.2



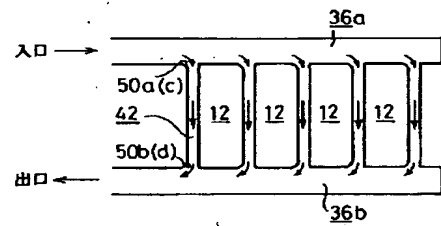
【図3】

FIG.3



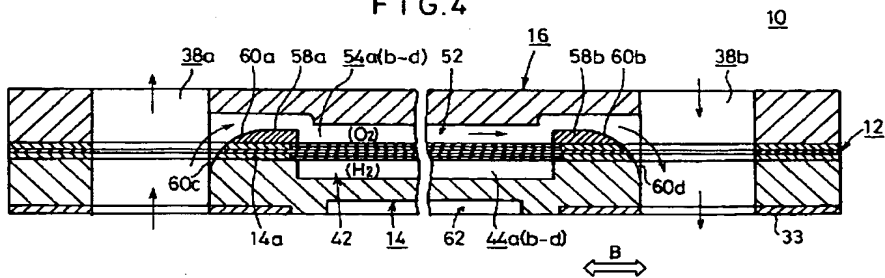
【図6】

FIG.6



【図4】

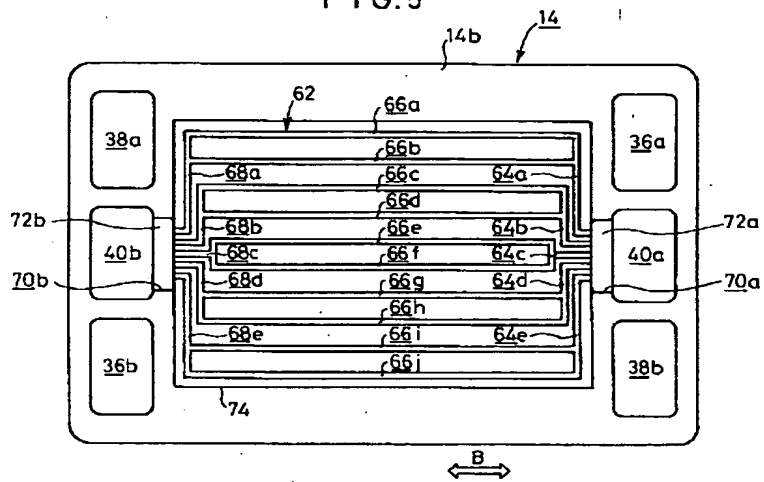
FIG.4





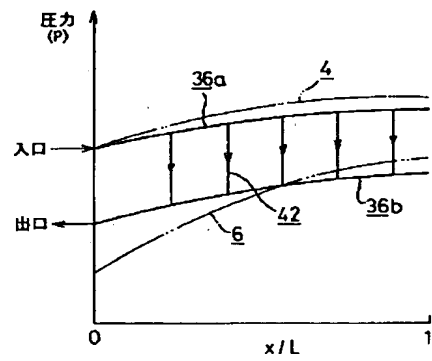
【図5】

FIG. 5



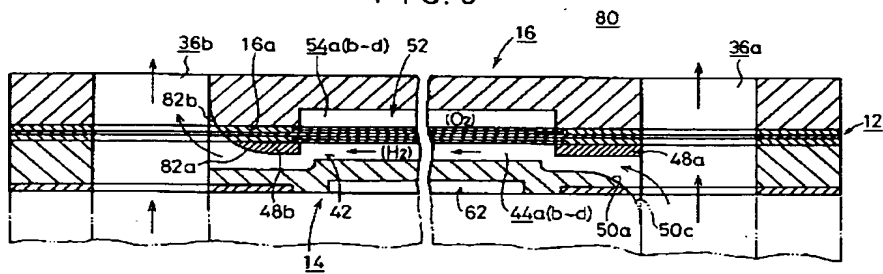
【図7】

FIG. 7



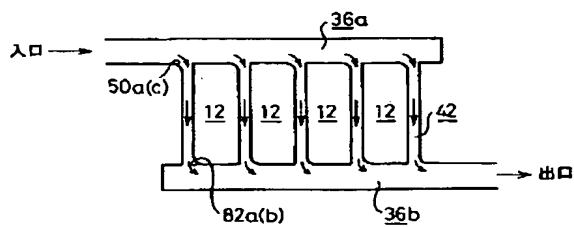
【図8】

FIG. 8



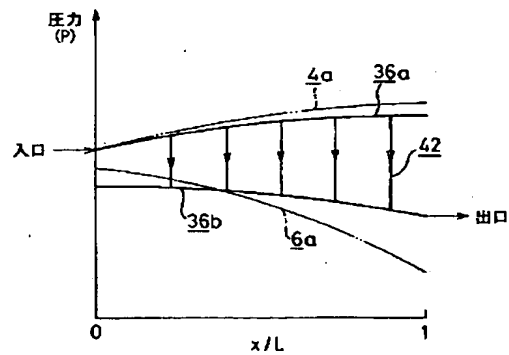
【図9】

FIG. 9

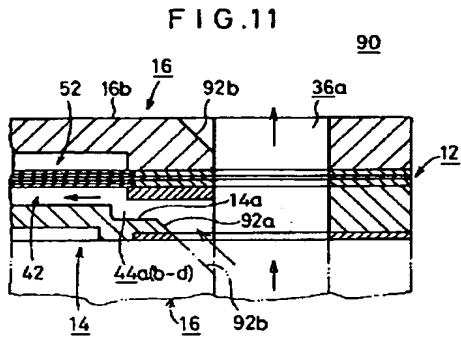


【図10】

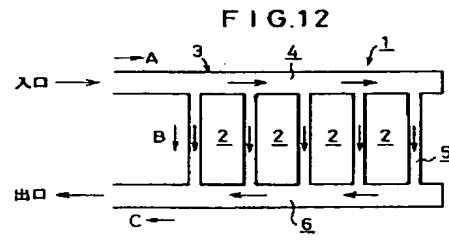
FIG. 10



【図11】

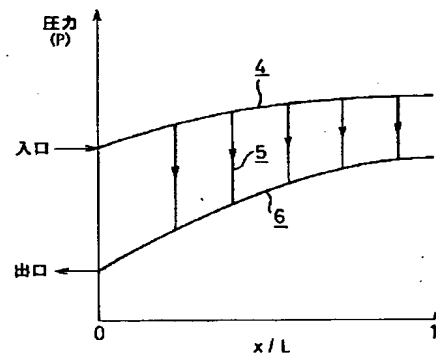


【図12】

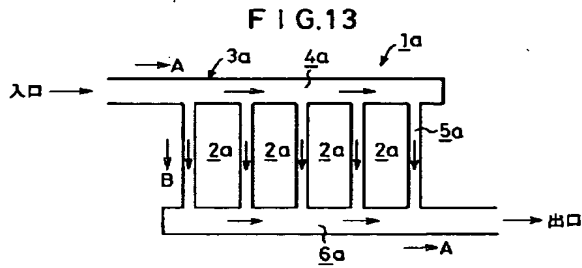


【図14】

FIG.14



【図13】



【図15】

FIG.15

